

Motores eléctricos con freno de seguridad



Los motores autofrenantes TEKMOTOR de la serie MAF son especialmente apropiados para uso en máquinas de elevación y de traslación, máquinas herramienta, maquinaria automática o transfer, en las áreas textil, cerámica, de empaque, etc. Estos motores con freno han encontrado un amplio mercado en todas aquellas situaciones de emergencia donde es imprescindible hacer frente a las nuevas normas de seguridad en el trabajo, cuando se requiera un frenado rápido y preciso o para interrumpir ciclos de procesos productivos en espacios y tiempos prefijados.

Los motores autofrenantes de la serie MAF están diseñados y construidos como una unidad motriz y frenante en un solo conjunto, su ingeniería y montaje combinados con su robustez y seguridad hacen de estos motores los más confiables del mercado.

El motor con freno viene equipado en forma estándar con un freno de seguridad (o negativo) con bobinado en corriente alterna, y a pedido se entrega en corriente continua, siendo los primeros los más indicados cuando se requiere mayor velocidad de respuesta.

Como opcional el cliente puede solicitar una palanca de destrabe manual del freno y un cobertor de goma. Este último previene la contaminación del material de fricción a la vez que impide que las partículas de desgaste salgan al ambiente.

CARACTERISTICAS GENERALES

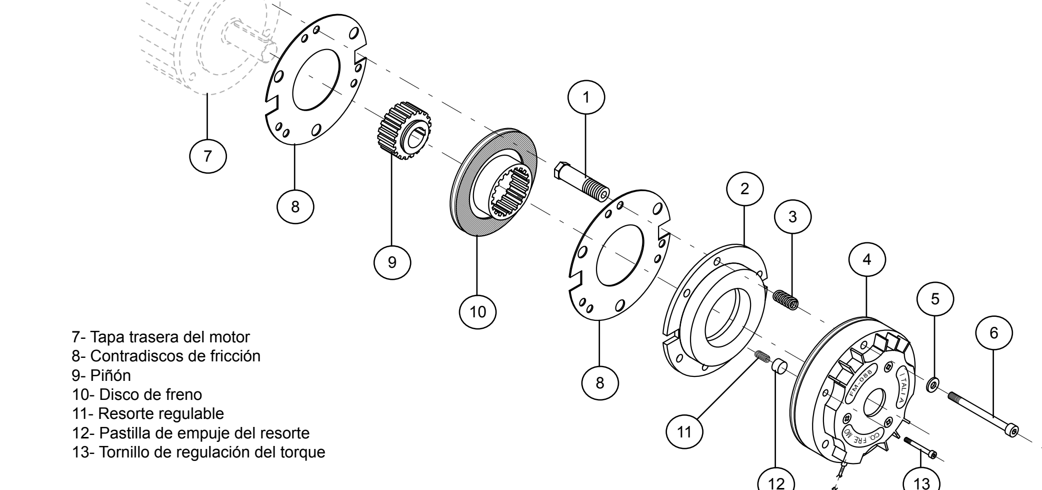
Los motores autofrenantes TEKMOTOR de la línea MAF se fabrican desde la carcasa 71 a la 132. Son del tipo trifásico asincrónico, carcasa en aluminio fundida a presión, totalmente cerrados, con refrigeración exterior. Están normalizados bajo medidas según I.E.C. - Publicación 72.
Los motores están bobinados con alambre de cobre de clase F (155ºC IRAM 2334). La aislación de ranuras y entre bobinas son clase B, que permite una sobre elevación de temperatura admisible de 80ºC, sobre temperatura ambiente de 40ºC.
Las barras y anillos de cortocircuito son de aluminio inyectado, y están equilibrados dinámicamente.
La caja de bornes es de fácil acceso, ubicada sobre carcasa en la parte superior, o a la derecha de la misma bajo pedido, con entrada de cables en distintas posiciones.
El freno es electromagnético accionado por resortes, también llamado freno de seguridad o freno negativo. El frenado se obtiene sin deslizamiento axial del eje y desarrolla igual torque en ambas direcciones de rotación, permitiendo su detención precisa en caso de cortes de energía.
El freno puede estar alimentado con corriente alterna o corriente continua, debiendo el cliente solicitarlo al momento de hacer el pedido. En caso de estar alimentado con corriente alterna, habitualmente el conexionado se hace directamente en la bornera del motor, tomando las tres fases y el neutro directamente de la alimentación del motor. En caso de alimentar el motor con un variador de frecuencia, hay que tomar la precaución de conectar el freno por separado, asegurando que éste reciba 220 vca - 50Hz por fase mientras el motor esté energizado.
En los frenos con bobinado en corriente continua se debe utilizar un puente rectificador. Existen dos conexionados típicos para los frenos con bobinado en corriente continua. La diferencia radica en el lugar donde se produce el corte de energía. Si el corte se produce antes de rectificar la corriente alterna en continua, el frenado va a ser mas lento ya que el tiempo de desarmado de la bobina es mayor. Si el corte se realiza ya en la corriente rectificada, o sea en el lado de corriente continua, el frenado va a ser más rápido.
Para minimizar los tiempos de armado y desarmado de los campos magnéticos, el electroimán y la placa móvil tienen un núcleo magnético laminar para reducir al mínimo las pérdidas eléctricas y asegurar una extrema rapidez del freno.
El material de fricción utilizado tiene un elevado coeficiente de fricción y le asegura tanto una larga vida útil como una constancia en los tiempos de detención. Cabe destacar que el material de fricción no contiene asbestos.
Una importante cualidad de estos frenos es la posibilidad de regular el torque de frenado. Hay muchas operaciones donde no se necesita una frenada instantánea, sino que se busca un frenado mas suave para evitar comprometer la cadena cinemática. Para estas aplicaciones se recomienda disminuir el torque de frenado. Esta operación es muy sencilla, solo hay que seguir el procedimiento detallado más adelante.
La construcción del motor es muy robusta ya que el eje del mismo es una sola pieza. No tiene un agregado en el eje para montar el freno y/o el ventilador sino que el largo del eje está diseñado para soportarlos. Los chaveteros son cerrados, y las patas, en la forma constructiva IM B3, están integradas a la carcaza. Estos aspectos le aseguran una robustez y durabilidad excepcionales, particularmente necesarios en los motores con freno.

Los motores se presentan bajo las siguientes características respondiendo a la normalización IEC:
Motores de una velocidad y simple arrollamiento.
Totalmente cerrados con grado de protección IP 54.
Las carcasas tamaños 71 hasta 112 son de aluminio inyectado y la carcasa 132 de fundición gris.
Tensión de alimentación 220/380 Vca – 50 Hz.
Sobre pedido otras tensiones en 50 y 60 Hz.
Medidas normalizadas según IEC 72 e IRAM 2192.
Ejecuciones de montaje: B3 con pie y B5 con brida, a pedido tipo B35 con pie y brida y B14.

DESCRIPCION DEL FRENO

El freno está compuesto por los siguientes elementos principales:
A- Grupo electroimán; comprende el núcleo magnético, el soporte o portabobina y el bobinado eléctrico.
B- Placa móvil; está formada por un núcleo magnético laminar y un placa soporte.
C- Disco de fricción.
D- Piñón.
E- Tornillos, casquillos y resortes; son necesarios para la fijación del freno al motor, para ejercer la fuerza de empuje y para la regulación del torque.

El freno trabaja de la siguiente manera: al alimentar eléctricamente al electroimán (4) se genera un flujo electromagnético que atrae a la placa móvil (2) venciendo a los resortes (3 y 11). De esta manera el disco de fricción (10), que es solidario al eje de motor a través del piñón (9), queda liberado permitiendo la rotación del eje. Al cortar el suministro eléctrico, los resortes (3 y 11) empujan a la placa móvil (2) contra la tapa trasera del motor (7), dando como resultado que entre los contradiscos de rozamiento (8) y el disco de fricción (10) se produzca el torque que va a detener al eje motriz.
De aqui se desprende un concepto de suma importancia; el entrehierro. El entrehierro es la distancia que hay entre el núcleo del electroimán y la placa móvil. Es fundamental que el entrehierro se mantenga dentro de los valores tabulados por dos razones.
1) Al exceder la cota máxima se corre el riesgo que la fuerza de atracción magnética no sea suficiente para vencer la fuerza de los resortes, dando como resultado que el disco de freno no se libere y se dañe cuando el eje entre en rotación, y por otro lado el bobinado del electroimán se recalentará al punto que puede quemarse.
2) Cuanto mayor es el entrehierro, menor compresión tienen los resortes en el momento del frenado, y por consiguiente se obtiene menor torque. Recordemos que la fuerza que ejerce un resorte varía con el cuadrado de la distancia recorrida.
Una vez que el freno comienza a trabajar, se produce un desgaste en ambas caras del disco de fricción como así también en los contradiscos. Este desgaste puede y debe ser compensado. Es necesario controlar peródicamente el entrehierro, regulándolo a su cota nominal cuando se excede la máxima. De esta manera el disco de fricción durará hasta llegar a su espesor mínimo y el freno entregará en todo momento el torque necesario.
A pedido se puede proveer una palanca de destrabe manual del freno. Al accionar esta palanca se tira de la placa móvil comprimiendo los resortes. Esto permite la liberación del disco de freno y por consiguiente la rotación manual del eje. Esta palanca es especialmente útil en aplicaciones donde hay posibilidades que algún elemento en la cadena cinemática se trabe y haya que revertir manualmente el sentido de giro para destrabarla, donde se requiere un registro fino de la posición del eje, la cual no se lograría energizando el motor, o en aplicaciones en las cuales ante una falla en el suministro eléctrico se necesite girar el eje para conducir a los elementos involucrados a una posición segura.
También disponemos, como opcional, de un anillo de goma que se coloca entre una muesca de la tapa trasera del motor y el grupo electroimán. Esta goma cumple dos funciones; por un lado no permite que el material de fricción se contamine con agentes externos que puedan comprometer su funcionamiento. Por otro lado, no permite que los residuos producidos por el desgaste sean liberados al medio. Esto es fundamental cuando el motor con freno se lo aplica en industrias como la alimenticia o farmacéutica.



1- Casquillo de regulación del entrehierro
2- Placa móvil
3- Resorte principal
4- Grupo electroimán
5- Arandela
6- Tornillo de fijación
7- Tapa trasera del motor
8- Contradiscos de fricción
9- Piñón
10- Disco de freno
11- Resorte regulable
12- Pastilla de empuje del resorte
13- Tornillo de regulación del torque

CARACTERISTICAS TECNICAS

MOTOR TIPO	POTENCIA		VEL. (RPM)	In 220V (A)	In 380V (A)	Cn (Nm)	cos φ	η (%)	Ia/In	Ca/Cn	Inercia Motor (Kgm²)	FRENO TIPO	I 220V (A)	I 380V (A)	Cmax (Nm)	Cf/Cn	Entre-hierro nominal X (mm)	Entre-hierro max (mm)	Esp. nom. disco Z (mm)	Esp. min disco (mm)	PESO (Kgr)
	CV	KW																			
MAF 71 4A	0,34	0,25	1390	1,42	0,82	1,72	0,72	64	3,8	2,1	0,0007	**FM 088**	1,43	0,83	14	8,1	0,15/0,20	0,5	6,0	3,5	8,9
MAF 71 4B	0,50	0,37	1385	1,90	1,10	2,54	0,75	68	3,6	2	0,0007	**FM 088**	1,43	0,83	14	5,5	0,15/0,20	0,5	6,0	3,5	9,0
MAF 80 4A	0,75	0,55	1390	2,64	1,53	3,79	0,77	71	4,0	2,1	0,0017	**FM 100**	0,32	0,19	25	6,6	0,20/0,25	0,6	7,5	5,0	12,7
MAF 80 4B	1,00	0,75	1395	3,50	2,03	5,04	0,78	72	3,9	2,2	0,0017	**FM 100**	0,32	0,19	25	5,0	0,20/0,25	0,6	7,5	5,0	14,0
MAF 90S 4A	1,50	1,10	1410	4,35	2,52	7,47	0,83	80	4,2	2	0,0034	**FM 120**	0,78	0,45	45	6,0	0,25/0,30	0,7	8,5	5,5	18,1
MAF 90L 4A	2,00	1,50	1410	6,07	3,52	9,96	0,80	81	5,5	2,4	0,0034	**FM 120**	0,78	0,45	45	4,5	0,25/0,30	0,7	8,5	5,5	20,8
MAF 100L 4A	3,00	2,20	1420	8,69	5,03	14,8	0,81	82	5,8	2,3	0,006	**FM 140**	1,37	0,80	60	4,0	0,30/0,35	0,8	9,5	6,0	26,8
MAF 100L 4B	4,00	3,00	1430	11,30	6,54	19,6	0,82	85	6,1	2,5	0,006	**FM 140**	1,37	0,80	60	3,1	0,30/0,35	0,8	9,5	6,0	30,0
MAF 112M 4A	5,50	4,00	1435	14,88	8,61	26,9	0,84	84	6,5	2,6	0,0137	**FM 155**	2,26	1,31	100	3,7	0,30/0,35	0,8	9,5	6,0	41,0
MAF 132S 4A	7,50	5,50	1445	19,75	11,43	36,5	0,86	85	5,9	2,4	0,041	**FM 170**	1,49	0,86	150	4,1	0,30/0,35	0,9	11,0	7,5	56,1
MAF 132M 4A	10,00	7,50	1440	26,93	15,59	48,8	0,85	86	6,0	2,5	0,041	**FM 170**	1,49	0,86	150	3,1	0,30/0,35	0,9	11,0	7,5	65,2
MAF 132M 4B	12,50	9,20	1450	30,83	17,85	60,6	0,88	89	8,5	6,1	0,041	**FM 170**	1,49	0,86	150	2,5	0,30/0,35	0,9	11,0	7,5	77,7

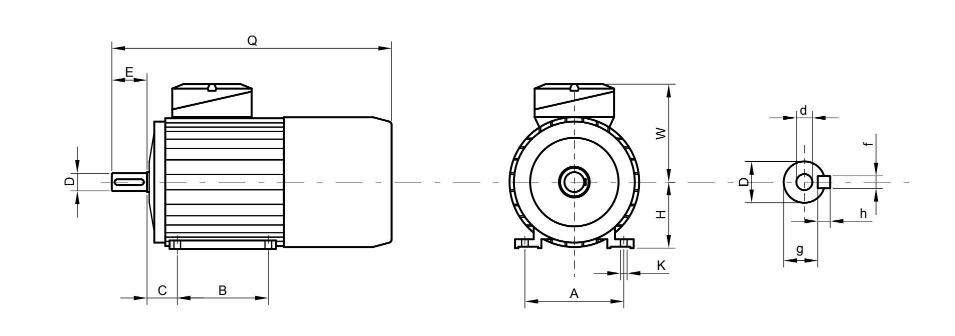
Bajo pedido se puede proveer tamaños de carcasas superiores, distintas velocidades y potencias, y frenos con factor de servicio superior o inferior a los estándar.

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

MOTOR TIPO	D	E	f	g	h	d	W	Q
MAF 71	14	30	5	11	5	M5	107	320
MAF 80	19	40	6	16	6	M6	130	360
MAF 90S	24	50	8	20	7	M8	135	400
MAF 90L	24	50	8	20	7	M8	135	430
MAF 100L	28	60	8	24	7	M10	146	475
MAF 112M	28	60	8	24	7	M10	151	510
MAF 132S	38	80	10	33	8	M12	178	570
MAF 132M	38	80	10	33	8	M12	178	610

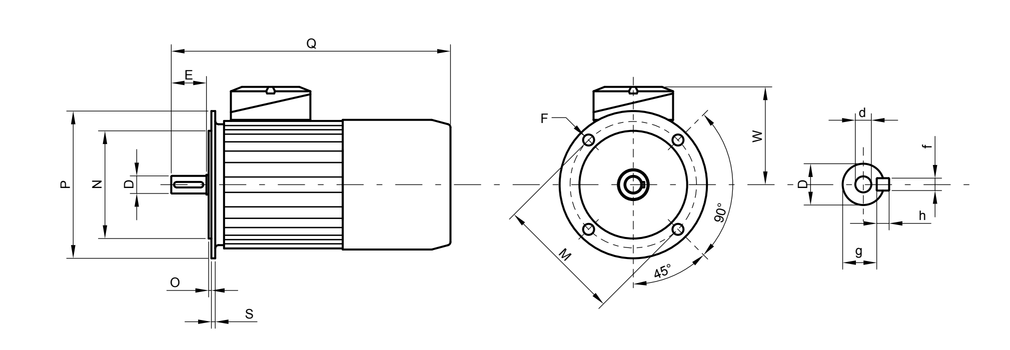
IM B3 - Montaje por pie

MOTOR TIPO	A	B	C	H	K
MAF 71	112	90	45	71	7
MAF 80	125	100	50	80	10
MAF 90S	140	100	56	90	10
MAF 90L	140	125	56	90	10
MAF 100L	160	140	63	100	11
MAF 112M	190	140	70	112	12
MAF 132S	216	140	89	132	12
MAF 132M	216	178	108	132	12



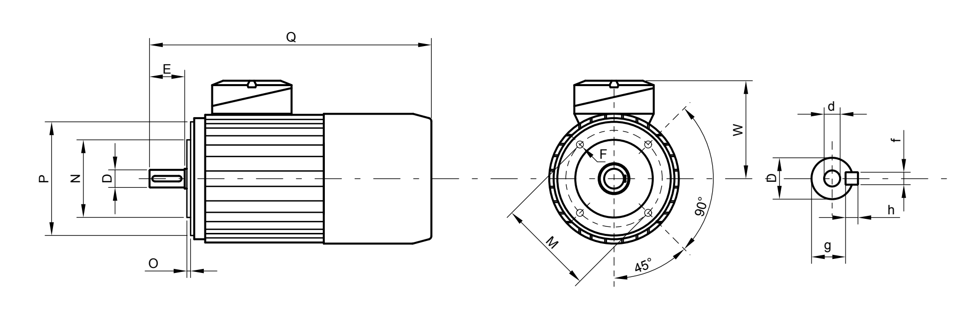
IM B5 - Montaje por brida

MOTOR TIPO	P	N	S	O	M	F
MAF 71	160	110	10	3,5	130	9,5
MAF 80	200	130	11	3,5	165	11,5
MAF 90S	200	130	11	3,5	165	11,5
MAF 90L	250	180	14	4	215	14
MAF 100L	250	180	14	4	215	14
MAF 112M	300	230	14	4	265	14
MAF 132S	350	250	15	5	300	19
MAF 132M	350	250	15	5	300	19



IM B14 - Montaje por brida

MOTOR TIPO	P	N	M	O	F
MAF 71	105	70	85	2,5	M6
MAF 80	120	80	100	3	M6
MAF 90S	140	95	115	3	M8
MAF 90L	140	95	115	3	M8
MAF 100L	160	110	130	3,5	M8
MAF 112M	160	110	130	3,5	M10
MAF 132S	200	130	165	3,5	M10
MAF 132M	200	130	165	3,5	M10



MANTENIMIENTO

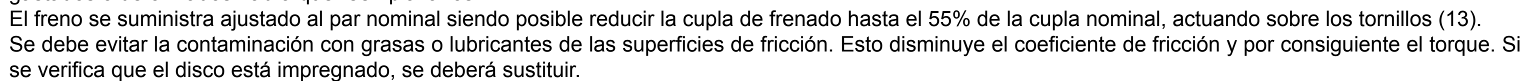
El mantenimiento del motor autofrenante abarca los siguientes puntos principales:
a) Control de la luz del entrehierro del freno
b) Medición del espesor del disco de freno
c) Contaminación de las superficies de fricción
d) Estado de los rodamientos

Las primeras tres operaciones se deben efectuar con el freno montado. Es necesario seguir las instrucciones de regulación para efectuar correctamente dicha tarea. Referirse al manual de servicio entregado con el motor.

Toda vez que el entrehierro se encuentre fuera de los valores Xmáx. tabulados, deberá restablecerse al valor nominal. Para esto hay que seguir unos pasos simples.
1) Aflojar los tornillos de fijación (6) permitiendo el giro de los casquillos (1).
2) Girar todos los casquillos un cuarto de vuelta en sentido antihorario.
3) Apretar los tornillos de fijación.
4) Medir con un calibre de espesores o sonda verificando que el entrehierro sea parejo en toda la periferia.

Si el entrehierro ha quedado por arriba del nominal, habrá que repetir los pasos anteriores. Si ha quedado por debajo del entrehierro nominal, también se deberá repetir el procedimiento anterior con la diferencia que en el paso 2 se deberá girar en sentido horario para aumentar en entrehierro. Para evitar complicaciones en este procedimiento, se deben girar todos los casquillos en forma pareja. De no hacerlo, el electroimán puede quedar cruzado causando daños en el freno.

Cuando el espesor del disco de fricción haya alcanzado el valor mínimo Zmín. indicado, habrá que sustituirlo. Para esta tarea sí es necesario desmontar el freno. Es importante en este momento verificar el estado de los contradiscos de fricción. Si están muy gastados o deformados habrá que reemplazarlos.



El freno se suministra ajustado al par nominal siendo posible reducir la cupla de frenado hasta el 55% de la cupla nominal, actuando sobre los tornillos (13).

Se debe evitar la contaminación con grasas o lubricantes de las superficies de fricción. Esto disminuye el coeficiente de fricción y por consiguiente el torque. Si se verifica que el disco está impregnado, se deberá sustituir.

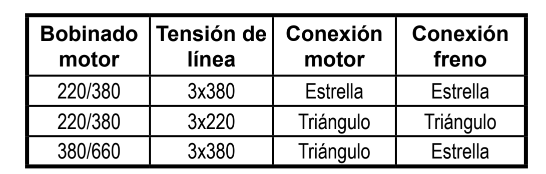
Remitirse al folleto de servicio TEKMOTOR que acompaña el motor para más detalles.



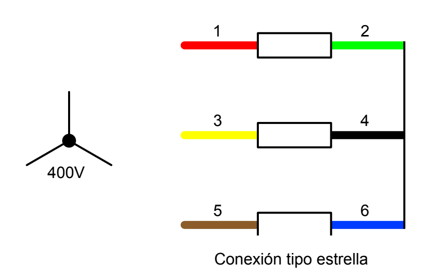
CONEXION ELECTRICA

Para la alimentación correcta de los motores autofrenantes TEKMOTOR seguir las indicaciones que se detallan en la tabla siguiente. El freno se suministra vinculado eléctricamente a la bornera del motor, si por algún motivo se retiran los cables atender a los diagramas de conexión para restablecer su posición correcta dependiendo de la tensión de alimentación.

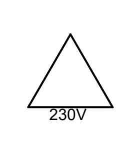
Debe notarse que cualquiera sea la tensión de línea o el tipo de motor, el freno deberá recibir siempre 220 Vca. por fase para garantizar su funcionamiento correcto. El motor es del tipo 220/380 (sobre pedido 380/660) de manera que deberá conectarse siempre en estrella para tensiones de línea normales de 3x380 Vca. Si el motor se controla mediante un variador de frecuencia conectar el freno en forma separada para que reciba tensión plena.

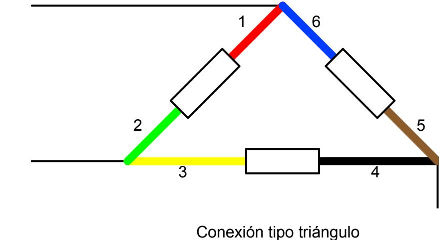


Bobinado motor	Tensión de línea	Conexión motor	Conexión freno
220/380	3x380	Estrella	Estrella
220/380	3x220	Triángulo	Triángulo
380/660	3x380	Triángulo	Estrella



Conexión tipo estrella



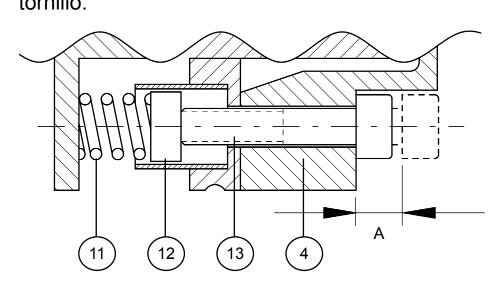


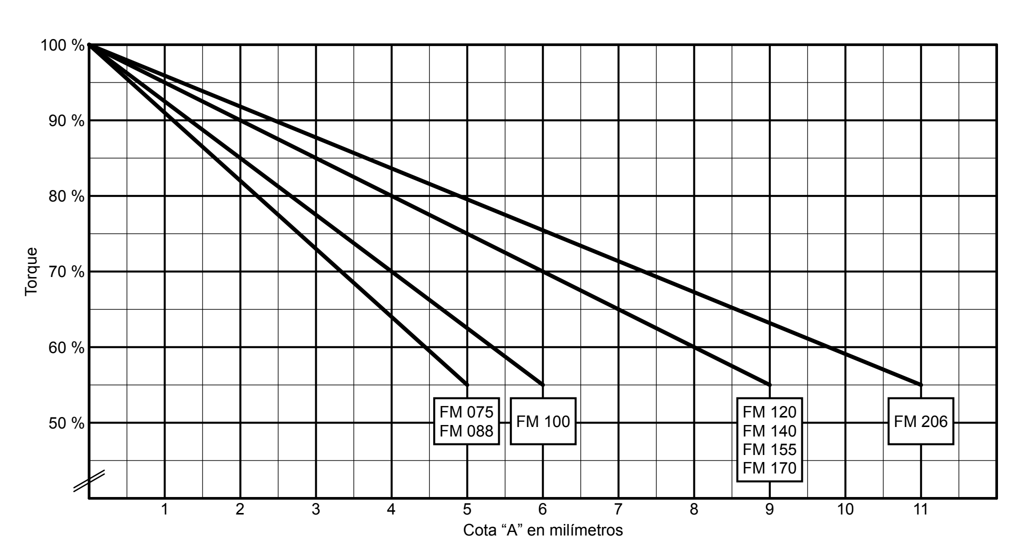
Conexión tipo triángulo

Cable nro	Color
1	Rojo
2	Verde
3	Amarillo
4	Negro
5	Marrón
6	Azul
Amarillo-Verde = Tierra	

REGULACION DEL TORQUE DE FRENADO

El torque de frenado se puede regular hasta un 55% del torque nominal. La operación es muy sencilla, y sólo hace falta una llave Allen y un calibre. Conociendo el tamaño del freno y ubicando su curva en la tabla, solo resta regular los tornillos (13) que actúan sobre los resortes (11). La evolución del torque responde a la distancia A entre el electroimán y la cabeza del tornillo.





Tekmatic S.A.
Pje. Cuba 751 - (1870) - Piñeyro - Avellaneda - Buenos Aires - Argentina
Tel.: +54 11 4222 5040 - Fax: +54 11 4201 2478 - info@tekmatic.com.ar - www.tekmatic.com.ar